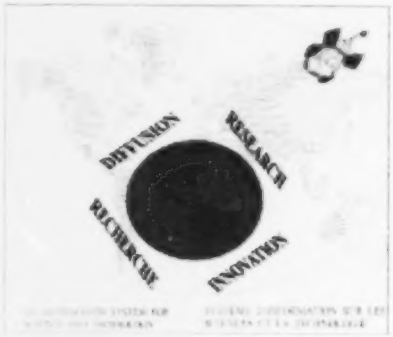
Cat. No. 88F0006XIE02002

Measuring the Networked Economy



Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Measuring the Networked Economy

Fred Gault
Science, Innovation and Electronic Information Division

Hans Messinger
Industry Measures and Analysis Division

March 2002

88F0006XIE No. 2

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

Measuring the Networked Economy[1]

Fred Gault
Science, Innovation and Electronic Information Division

Hans Messinger
Industry Measures and Analysis Division

Summary

The networked economy involves economic and social actors and the links that tie them together. The information and communication technologies that provide the links are changing, as are the electronic products that they deliver. This requires the statistical office to introduce new surveys and to develop and use relevant industrial and product classifications. As technology changes, so does the way of doing business and trade in a global economy, with implications for statistics on labour, balance of payments and prices, and, more generally for the whole System of National Accounts. While the networked economy is the way of the future, there are people and businesses that cannot participate fully and there is a need for statistical information about them. This paper looks at these issues, at the statistics that are being developed, and at some of the gaps that are arising.

January 2002
Statistics Canada

[1] This paper is a revised version of a paper presented to the Canadian National Statistics Council in April 2001 and to the Conference of European Statisticians in June 2001. A version was also used as a background paper for the Statistics Canada 2001 Senior Management Conference on November 19 and 20, 2001. The principal arguments are the same, source material has been updated, and the conclusion incorporates points raised in discussions.

CONTACTS FOR MORE INFORMATION

Science, Innovation and Electronic Information Division

Director Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Assistant Director Brian Nemes (613-951-2530)
Assistant Director Paul McPhie (613-951-9038)

The Science and Innovation Information Program

Chief, Indicators Development
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chief, Knowledge Indicators
Michael Bordt (613-951-8585)

Chief, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chief, Life Science Unit
Antoine Rose (613-951-9919)

Science and Innovation Surveys Section

Chief
Bert Plaus (613-951-6347)

FAX: (613-951-9920)

Working Papers

The Working Papers publish research related to science and technology issues. All papers are subject to internal review. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

The Science and Innovation Information Program

The purpose of this program is to develop **useful indicators of science and technology activity** in Canada based on a framework that ties them together into a coherent picture. To achieve the purpose, statistical indicators are being developed in five key entities:

- **Actors**: are persons and institutions engaged in S&T activities. Measures include distinguishing R&D performers, identifying universities that license their technologies, and determining the field of study of graduates.
- **Activities**: include the creation, transmission or use of S&T knowledge including research and development, innovation, and use of technologies.
- **Linkages**: are the means by which S&T knowledge is transferred among actors. Measures include the flow of graduates to industries, the licensing of a university's technology to a company, co-authorship of scientific papers, the source of ideas for innovation in industry.
- **Outcomes**: are the medium-term consequences of activities. An outcome of an innovation in a firm may be more highly skilled jobs. An outcome of a firm adopting a new technology may be a greater market share for that firm.
- **Impacts**: are the longer-term consequences of activities, linkages and outcomes. Wireless telephony is the result of many activities, linkages and outcomes. It has wide-ranging economic and social impacts such as increased connectedness.

The development of these indicators and their further elaboration is being done at Statistics Canada, in collaboration with other government departments and agencies, and a network of contractors.

Prior to the start of this work, the ongoing measurements of S&T activities were limited to the investment of money and human resources in research and development (R&D). For governments, there were also measures of related scientific activity (RSA) such as surveys and routine testing. These measures presented a limited picture of science and technology in Canada. More measures were needed to improve the picture.

Innovation makes firms competitive and we are continuing with our efforts to understand the characteristics of innovative and non-innovative firms, especially in the service sector that dominates the Canadian Economy. The capacity to innovate resides in people and measures are being developed of the characteristics of people in those industries that lead science and technology activity. In these same industries, measures are being made of the creation and the loss of jobs as part of understanding the impact of technological change.

The federal government is a principal player in science and technology in which it invests over five billion dollars each year. In the past, it has been possible to say only *how much* the federal government spends and *where* it spends it. Our report **Federal Scientific Activities, 1998 (Cat. No. 88-204)** first published socio-economic objectives indicators to show *what* the S&T money is spent on. As well as offering a basis for a public debate on the priorities of government spending, all of this information has been used to provide a context for performance reports of individual departments and agencies.

As of April 1999, the Program has been established as a part of Statistics Canada's Science, Innovation and Electronic Information Division.

The final version of the framework that guides the future elaboration of indicators was published in December, 1998 (**Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System,** Cat. No. 88-522). The framework has given rise to **A Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology** (Cat. No. 88-523).

It is now possible to report on the Canadian system on science and technology and show the role of the federal government in that system.
Our working papers and research papers are available at no cost on the Statistics Canada Internet site at http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193.

Table of Contents

The Science and Innovation Information Program 5
Table of Contents 7
1. INTRODUCTION 9
2. AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE ON THE NETWORKED ECONOMY 11
3. SURVEY ACTIVITY AT STATISTICS CANADA 12
3.1 Infrastructure Surveys 12
3.2 Surveys of Applications of the ICT Infrastructure 14
3.3 Analytical Activity 16
4. IMPLICATIONS OF THE NETWORKED ECONOMY FOR THE SNA 16
5. GAP AREAS 19
6. CONCLUSION 20
ACKNOWLEDGEMENT 21
REFERENCES 21
How to Order Catalogued Publications 24

ELECTRONIC PUBLICATIONS AVAILABLE AT
www.statcan.ca

1. INTRODUCTION

What makes the economy different in the 21st century from the past is the recognition of the importance of the ties that bind together economic and social actors. These ties, between suppliers and firms, between firms and clients, between governments and constituents, are made easier by an infrastructure of information and communication technologies (ICTs), the very same ICTs which have been credited by A. Greenspan with sustaining the long period of growth of the US economy. Recognition of the importance of the links shifts the measurement and analytical interest from what the actors are doing, the businesses, the public institutions and the consumers, to how they are linked together into a networked economy.

The government is promoting the networked economy through its own commitment to become a model user of the Internet so that Canada will be known around the world for having the government most electronically connected to its citizens. It is also committed to bringing high-speed broadband Internet access to residents and businesses in all communities in Canada. High speed Internet access will facilitate distance learning, medical services, links between businesses and their suppliers and customers, and new forms of electronic business. However, there is more to this than just business and public service delivery, there is also the impact on the democratic process.

While ICT infrastructure is important, its impact depends on what is displayed, processed, stored, and transferred by the network. Electronic content is what matters to the people downloading music, games, videos, and software. Being able to receive electronic specifications for the manufacture of parts is part of doing business in some industries, as are electronic sales and payments. The commercial importance of content is seen in the mergers between firms like Time Warner and those that provide access to the network like America Online. In Canada, the creation of Globemedia brings together a broadcaster, a daily publisher, an Internet content provider. An Internet portal allows Globemedia to deliver content to a wide customer base through print, broadcast, and the Internet.

With the encouragement of governments, the engagement of business, and the participation of consumers, the networked economy is here to stay and to grow. Much of it functions just like the economy that the existing statistical system is designed to deal with: goods and services are produced, exported and imported; investment is made in fixed capital; and, the labour force is engaged in all of these activities. There are statistical measures of production, trade, value added, labour, capital, and productivity. What then is different about the networked economy and why should that difference interest the statistical office?

Measurement problems arise when classification systems do not allow the observation of new economic realities. For example, in Canada, cable companies primarily provide programming services and for that they are classified in class 51322 (Cable and Other Program Distribution) of the North American Industry Classification System (NAICS) (Statistics Canada 1998). However, these companies also provide access to the Internet and some are able to provide telephony. This means that the activities and services provided by cable firms overlap with those of telecommunications firms (NAICS 5133),

and independent Internet service providers (NAICS 512191). The reverse is also true. As a result of this convergence, there has to be a commodity dimension in cable and telecommunications surveys if the full picture on Internet services provision is to be presented.

A well articulated classification of commodities, in particular of service commodities, is essential if the Input-Output tables are to reflect changes in the organization of economic activity and the emergence of new activities. The elaboration of such a classification is the goal of the North American Product Classification System (NAPCS) project. The North American Free Trade Agreement (NAFTA) countries have just completed the first phase of this project. A draft classification of commodities produced in selected countries is about to be tested by national agencies. This draft includes commodities of particular interest for the networked economy, such as telecommunications services, on-line services, infrastructure provisioning services and software products.

While new products and industries are appearing, the ways of doing business are changing. Firms are now able to deal with one another electronically, to gather information, to put questions, to order products and to pay for those products, all on-line. This means that both suppliers and customers can be anywhere, and that has implications for balance of payment statistics if digital products are crossing borders without being recorded. An indicator of the volume of this activity is the value of electronic sales and purchases by firms and by people.

The network has implications for the price of products as they can be sold on the net in a conventional manner, or auctioned. The products themselves can be specified by the client and priced interactively, and the quality of products can change in real time response to market signals. While rapidity of response to customer demand and a wide variety of products on offer are benefits of the networked economy, these benefits only accrue to those firms and people who are able to take advantage of the network.

If it is important in the present, and essential in the future, to be part of the networked economy, there are firms, and people, who will be disadvantaged both economically and socially if they cannot participate. This may result from a lack of skills, basic literacy, or physical access, or other factors which contribute to what is known as the 'digital divide'. Surveys are able to provide indicators of the state of levels of access and of barriers to access for firms and for people.

Classification, trade and network access are important for statistical systems and for policy making. However, these topics cannot be considered in isolation, not in a networked or global economy. This paper starts with a look at what is going on in the Organization of Economic Co-operation and Development (OECD), the European Union, and in Canada's principal trading partner, the United States.

2. AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE ON THE NETWORKED ECONOMY

Statistics Canada works closely with the OECD, the European Union, the US Department of Commerce, and other national organizations, as part of its work on the networked economy. These working relations ensure that local initiatives are part of what is going on internationally.

The OECD has the role of providing concepts and definitions to support data collection and comparison for the networked economy. It has published an industry-based definition of the information and communication technology sector and produced a first publication in which the ICT sector data are compared (OECD 2000a). In 2000, after discussions in Canada, Europe and the US, it released broad and narrow definitions of electronic commerce which are now being used in surveys. Work continues on defining ICT commodities, influenced by the NAPCS project, and on identifying those industries that lead in the electronic delivery of products so that statistics can be gathered on the production and use of the products that are delivered by the ICT infrastructure. These products include the practices and tools of knowledge management, an activity which is attracting growing attention (OECD 2000b).

At Eurostat, the statistical office of the European Union, a cross-economy survey of the use of electronic commerce by businesses in most member countries was launched in November 2000 and results are being compiled for publication early in 2002. The UK, Denmark and Austria have published their results.

The United States has focused on electronic commerce in retail trade and on access to the Internet. The (US Bureau of the Census 2000) first released figures for retail electronic sales for the fourth quarter of 1999 in March, 2000. These figures showed that electronic sales amounted to 0.6% of total sales, a relatively small number. It did not include all of business to consumer electronic commerce as it excluded, for example, financial services and transportation. As subsequent quarters were released, the percentage of sales increased to 1.1% for the fourth quarter of 2000 and then declined to 0.9% in the second and third quarters of 2001.

Questions on electronic commerce have been placed on annual business surveys conducted by the Bureau of the Census for the year 1999, the first to use the NAICS classification, and results for 1999, and for 1998, were released in May and June of 2001. They are reviewed by (Mesenbourgh 2001) and are available at www.census.gov/estats.

While electronic commerce is seen as an indicator of participation in the networked economy, there is also interest in measuring access to that participation. A series of reports (US Department of Commerce 1999, 2000) give substance to the interest in the digital divide in the US and this has stimulated work at the OECD (OECD 2001).

3. SURVEY ACTIVITY AT STATISTICS CANADA

Statistics Canada is actively engaged in measuring the networked economy and in working closely with the policy community which uses the results. This is due largely to the support of the Policy Research Initiative (PRI), which, on April 1, 2002, will enter the final year of a four year programme. The new activities divide into three broad categories: infrastructure; applications; and, analytical activity.

3.1 Infrastructure Surveys

The infrastructure surveys, supported under the Policy Research Initiative 'Connectedness' project, are telecommunications; cable; Internet service providers; and, computer services. Each of these industries belongs in the OECD definition of the ICT sector.

Telecommunications

The telecommunications survey is older than Statistics Canada and it continues to chronicle the connection of Canadians and their businesses as the industry deregulates, new firms enter, and technology changes. There is an annual survey and, in 1999, the monthly survey which covered only wireline telephone operators was replaced with a new quarterly telecommunications survey.

The new quarterly added facilities-based wireline entrants and wireless telephone operators, and estimates for the contributions of resellers, satellite and other telecommunications providers, to arrive at a quarterly measure of activity for the telecommunications industry group (NAICS 5133).

The telecommunications statistical program seeks to keep abreast of the changing services offered to Canadians. In 2001, questions concerning mobile Internet access were added to the quarterly and annual surveys to complement data already collected from telcos (telephone companies) on high speed access to the Public-Switched Telephone Network (PSTN), used almost exclusively for Internet access. This is distinct from data collected from Internet service providers (ISP's), and other high speed services provided by telecos such as broad and wide band services that make up the Internet backbone. The number of digital connections to the PSTN, closely related to Internet access and needed to support new media services, is also collected.

As of the third quarter of 2001, there were 30 million access paths to the Canadian PSTN, or close to one access path for every Canadian (Statistics Canada 2002). This access was mainly through wireline networks, with just over 20 million fixed access paths. The remaining just under 10 million access paths were mobile. Recent increases in PSTN access is largely mobile however. There were 23% more cell phone subscribers in the third quarter of 2001 from one year ago. Most of this growth came from the provision of digital services, which increased 67% in the same period. Whereas nearly all wireline access to the PSTN is digital (99.6% in 1999), only 63% of mobile access was digital by Q3 2001. This is a marked increase from the previous year, when digital mobile access surpassed analogue mobile access for the first time.

The mobile telecommunications service providers spent $1.3 billion in February 2001 at an auction for new spectrum. The new spectrum will enable service providers to support web-browsing, multi-media, and electronic commerce for their subscribers. Capital expenditure for the telecommunications industry first three quarters of 2001 amounted to $4.6 billion, 18% and 45% above spending levels reported for the first three quarters of 2000 for the wireline and wireless industries respectively. Most of this investment is necessary for the roll out of broadband services.

Cable and Other Program Distribution

The cable industry has introduced new services and technologies in the recent past (April 2000). In order to track these innovations, the cable survey has collected information on the deployment of high-speed Internet access and digital television for the 2000 reference year. This information supplements data on subscriptions to, and revenues from, Internet access services first collected for the 1999 reference year.

It was found (Statistics Canada 2001a) that high speed Internet access by cable, first launched in late 1996, was available to 7.5 million households in August 2000, or 68% of households with access to cable. However, access varied considerably by size of community; 83% within Census Metropolitan Areas, 47% within Census Agglomerations and 14% elsewhere. Information on the deployment of high-speed Internet access by cable is one of the tools used to measure progress towards universal access to broadband Internet, a goal of the government.

Digital television is another technology gaining ground. At the end of August 2000, cable operators had deployed 390,800 digital terminals and wireless operators had deployed 967,800. This suggests that Canada is moving towards the critical mass of digital television customers necessary to make the television set a viable alternative to the computer for selected web applications.

Internet Service Providers and Related Services

This is a new survey, developed as part of the Policy Research Initiative. Results for 1999 were released in The Daily[2] of November 26, 2001. The survey provides standard input to the SNA and it makes use of the commodity classification work of the NAPCS project. It provides information on electronic commerce products provided, the distribution of business and personal subscribers and the capacity of access, whether it is narrowband (64 Kilo bits per second (Kbps), or less) or broadband (more than 64 Kbps).

Software Development and Computer Services

The software development and computer services survey has been completely redesigned and, in addition to the standard inputs to the System of National Accounts (SNA), it produces information on electronic sales and purchases by firms in the industry. The information on electronic commerce will provide a test of such questions on annual industry surveys and how the aggregate figures compare with those from the cross-

[2] Where data are released in The Daily (Catalogue No. 11-001-XIE), the date is given so that the article may be retrieved from the Statistics Canada web site, www.statcan.ca. No other reference is given.

economy survey. The survey is also making use of the commodity classification work in the NAPCS project. Results for 1999 were released in The Daily of November 26, 2001.

3.2 Surveys of Applications of the ICT Infrastructure

Surveys about the provision of the ICT infrastructure have to be complemented by those for private and public institutions, households and people that use the infrastructure. Measures of the use and impact of ICTs are reviewed by (Gault and Peterson 2001).

Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT)

Statistics Canada, working closely with Industry Canada, the US Bureau of the Census, and with the OECD, designed the first ever cross-economy survey of electronic commerce activity and it also measured the use of ICTs as an indicator of readiness for electronic commerce. The survey used the infrastructure of the Capital Expenditure Survey and it collected data for 1999. The results were released in The Daily on August 10, 2000, well within a year of the reference year, and they demonstrated that the activity of electronic commerce in Canada was small. It was less than 0.2% of total operating revenue of the business sector (Bakker 2000).

The survey was redesigned and simplified for the year 2000 and renamed the Survey of Electronic Commerce and Technology (SECT - 2000). Results were released in The Daily on April 3, 2001. The survey revealed that there was a 73% increase in the value of sales over the Internet between 1999 and 2000. However, the percentage of enterprise selling over the Internet declined over the same period, from 10% to 6%. Among the enterprises that were in our sample in both 1999 and 2000, for every two businesses that started to sell online, five stopped. Finally, the proportion of economic activity attributable to businesses selling online advanced from 17% in 1999 to 25% in 2000 (Peterson 2001).

This implies two things. First, electronic commerce became more concentrated into fewer, larger businesses. Also, the strong increase in sales over the Internet hid a considerable amount of volatility among businesses engaged in this activity. Statistics Canada was the first organization, public or private, to publish this observation.

Household Internet Use Survey (HIUS)

The HIUS has been in place since 1997 and provides data on the use of the Internet by households in Canada (Dickinson and Ellison 2000, Ellison et al. 2001) and, consequently, on the digital divide. It does this by adding questions to five out of six panels of the Labour Force Survey (LFS). For 1999 it collected data for the first time on electronic purchases made from home by households that have a regular user of the Internet.

This survey was conducted again for 2000. Data on Internet use were released in The Daily of July 26, 2001 and the estimates of Internet purchases made from home were released in The Daily of October 23, 2001. As in the case of SECT, the volume of Internet purchases increased between 1999 and 2000. In 2000, about 1.5 million

households spent an estimated $1.1 billion over the Internet, up from about $417 million in 1999.

The 1999 results were for electronic purchases made from home by households that have a regular user of the Internet. This measure was made because of the policy interest in the connection of households. However, there is also interest in the total value of purchases made on the Internet and in measures of the Internet activity of individuals, as well as households. The 2001 HIUS will collect the value of orders placed over the Internet regardless of location. There are plans to redesign the HIUS to collect information on Internet use and electronic commerce categorized by individual as well as household characteristics.

The General Social Survey (GSS) - Cycle 14

The GSS Cycle 14 released data on individuals and their access to and use of the Internet in The Daily of March 26, 2001. It found that 53% of people in Canada, aged 15 or over, used the Internet at least once in 2000. Cost was the major barrier to use for low-income non-users, an observation which complements the findings from the Household Internet Use Survey. A paper on the reasons why people used the Internet (Dryburgh 2001) was released at the same time as the data.

The GSS includes a comprehensive analytical programme leading to papers on how the Internet affects the lives of people at work and elsewhere and how these effects are influenced by gender and age (Akyeampong and Nadwody 2001, Clark 2001, Marshall 2001, Rotermann, 2001, Silver 2001a, 2001b, and Williams 2001).

The Workplace and Employee Survey

New data from the Workplace and Employee Survey (WES) 1999 were released in The Daily on February 19, 2001. The survey provides an integrated view of the activities of employers and employees and from the perspective of the networked economy, it supports analysis of the use of computing technology and its use in learning (Wannell et al. 2001).

The survey found that nearly one-quarter of all workplaces, accounting for more than a third of paid employees, made a significant investment in new computer technologies in 1999. These investments were not associated with either higher employee layoff rates or slower employment growth. They were associated with growth in computer-related training. Another study indicated that computer technology implementers were more likely to employ and hire university-educated workers (Wannell et al. 2002). According to a study of vacancies, there do appear to be pockets of unmet demand for highly skilled labour among some "high-tech" employers, but the "low-tech" retail trade and consumer services accounted for the majority of unfilled vacancies (Galarneau et al. 2001).

Approximately 20 WES research projects are currently underway, involving researchers from Statistics Canada, policy departments and universities.

Knowledge Management Practices

The use of ICTs has made easier the monitoring and management not just of information flows but also of knowledge flows in public and private institutions. Statistics Canada, in collaboration with other federal departments and agencies organized an OECD High-Level Forum on Knowledge Management in Ottawa in September 2000. An outcome of this meeting was a proposal to develop a pilot survey of the use of knowledge management practices, tools and infrastructure in business. The first planning session took place in Denmark in February 2001 followed by a second meeting in Ottawa later that month and a draft questionnaire was reviewed at an OECD meeting in Paris in July 2001.

The draft questionnaire was subjected to extensive field-testing and review within Statistics Canada, before it was sent to about 400 firms in the autumn of 2001. The effectiveness of the preparation is reflected in the 85% response rate achieved by the end of 2001. Results are planned for March 2002.

3.3 Analytical Activity

Much of the analytical activity has been covered in the discussion of the surveys. However, the Connectedness Series (Catalogue No. 56F0004MIE) has been launched specifically to publish articles on how Canadians are connected in a way that ensures the consistent application of concepts and definitions across sources. As well, the first Canadian compendium of data on the ICT sector has been published (Statistics Canada 2001b) and the supply side data have been updated (Statistics Canada 2001c). Analytical reports also appear in Canadian Social Trends (Catalogue No. 11-008-XIE), Perspectives on Labour Income (Catalogue No. 75-001-XIE), and in The Evolving Workplace Series (Catalogue No. 71-584-MIE).

The principal analytical integrator of a statistical office is the System of National Accounts and consideration is now given to the networked economy and its impact on the SNA.

4. IMPLICATIONS OF THE NETWORKED ECONOMY FOR THE SNA

The integration of the networked economy into the national accounts is a concern for statistical offices and Statistics Canada works closely on this with colleagues in the US, which is Canada's principal trading partner. Recent papers that have influenced this work are (Landefeld and Fraumeni 2001), Fraumeni et al. 1999) and The Emerging Digital Economy (US Department of Commerce 1998 and 1999).

With some exceptions, the SNA captures economic activity associated with the networked economy through:

> **Industry Output** – which includes manufacturers producing equipment supporting the networked economy (mostly for export) and industries providing Internet services, as described below:

Incomes – consisting of wages and salaries, self-employed income, and corporate profits of industries supplying equipment and services for the networked economy;
Expenditures – include consumer spending on computer and related equipment and Internet services, and government spending on internet services. Intermediate expenses by business on Internet services are included in the input or "use" matrix of the Input-Output Accounts;
Capital Investment – comprises spending on the capital infrastructure for the networked economy, as well as business and government expenditures on equipment associated with the networked economy;
International Trade – the exports and imports of networked economy equipment and services are included in the current account of the Balance of International Payments, which are also included in the expenditure-based Gross Domestic Product (GDP) estimates.

The limitation of survey and administrative data, that have to date been incorporated into the SNA structure, and SNA industry and commodity classifications, make it difficult to estimate the explicit impact and contribution of the networked economy to overall GDP. Rapid changes in technology and the services, provided through the networked economy, make the measurement of price change, real output, and productivity problematic.

The Input-Output (I-O) tables provide the most comprehensive structure to measure and analyze the networked economy in the SNA. These accounts, which are available approximately 30 months after the reference year, provide the benchmark from which timely SNA measures; Monthly GDP by Industry and the Quarterly Income and Expenditure Accounts are projected. New surveys and other data sources measuring the networked economy, as described earlier, will begin to feed into the 1999 Input-Output accounts. Further data developments, NAICS classification modifications (2002), and the implementation of NAPCS will make it easier to measure the networked economy within the SNA.

Supply of Internet Services - Industry Output

In the NAICS based Input-Output tables (beginning in reference year 1997), Internet services are produced by several industries that fall under:

- ∂ Information services
- ∂ Telecommunications
- ∂ Cable and Other Program Distribution
- ∂ Computer Services

The production of Internet and related services by these industries are captured in I-O Commodity "On-line services", which provides an estimate of the aggregate value of output.

Prior to 1997, the SIC80 based industry-commodity detail provides no explicit means of estimating the value of output of on-line services. This is implicit in the output of telecommunications carriers, cable, and computer service providers.

Measuring Real Output

Measuring real output of the networked economy is indeed a big challenge in the SNA. This largely results from the lack of appropriate price statistics for deflation. For example the first estimates of change in real output of "On-line services", introduced in 1997, were included in the deflation of the 1998 Input-Output tables in the summer of 2001. The availability of price statistics for Internet access services, is to date, limited to a Hedonic price index in the Consumer Price Index (CPI). The application of this price index for the deflation of business and government Internet use and production of Internet service provider (ISP) services has yet to be tested.

The quality of real output for ISP industries is also dependent on the availability of information on revenue by type of service produced by communications and computer service companies and enterprises (Bell Canada, Rogers Cable, etc.). These data are expected to improve with new survey results that will be incorporated into the 1999 Input-Output tables.

Demand for Internet Services - Intermediate and Final Demand

Business purchases of On-line services (intermediate demand) are included in the operating expenses of business establishments and enterprises. The existing surveys and administrative data sources, however, do not uniquely identify on-line services as a separate expenditure item, but include them within communications services. Household expenditures on Internet services are available from the Survey of Household Spending.

Purchases of Goods and Services, Intermediate and Final – Via Electronic Commerce and Shopping

The Internet provides an alternative way for producers and distributors to sell merchandise and services; and for business, government and households to make purchases. The inclusion of expenditures resulting from Internet trading of goods and services is essential in the measurement of GDP, both the Value-added by industry and the Expenditure approach. On-line purchases by business and government are included in operating expense statements, but not necessarily identified as such.

For private consumption, on-line shopping is largely an extended service of retail establishments (Sears, Chapters, etc.) and, as such, the value of these sales is captured in the Retail Trade Survey. For example, Ford, the first automotive producer to offer on-line purchasing of vehicles, delivers its product to customers through local dealerships, where the value of sales is recorded. In addition there is an annual survey of Direct Sellers to cover NAICS Industry "Electronic Shopping and Mail Order Access". On-line purchases from abroad are expected to be recorded in the operating expenses of businesses and the Survey of Household Spending for consumers.

International Trade

International trade estimates in SNA need to capture cross border sales of on-line services and the value of sales and purchases through e-commerce and shopping.

Balance of Payments surveys capture the value of trade in Information Services, which include a wide range of on-line services and other information services. There is at this time, however, no explicit identification of ISP. As for Internet related sales and purchases of merchandise, trade statistics capture cross border flows of merchandise resulting from e-commerce and e-shopping, since these goods must clear customs. Furthermore, Balance of Payments business surveys ask to include sales and purchases made on-line. There are some concerns, however, that business and household imports of services (including digital download products) are being captured in business and household spending surveys, but not in the international trade statistics.

Labour and Capital

Factors of production of the services for the networked economy; labour (employment and payment of wages and salaries) and capital investment in plant equipment and software, as well as, depreciation of capital stock are included in the SNA, but captured on an industry basis. This again, poses the problem of the industry versus measuring the economic activity. What share of the cable industry's workforce and capital stock is attributed to the ISP? Is the revenue share a suitable proxy? The distinction is essential in measuring productivity for the networked economy.

5. GAP AREAS

Timeliness

Surveys provide information to the SNA and to policy makers and the broader community of users. The needs for information on the networked economy change as policies change, and as Canadians seek information, which helps them to participate in public policy debate. The redesign and introduction of new surveys take time to feed into the SNA. The Input-Output tables will incorporate 1999 survey results in 2002. This lack of timeliness limits their usefulness, given the rapid changes in this sector of the economy.

Time Series Consistency and Technological Change

An example of a potential gap in the statistical system is information on broadband as it facilitates high quality multimedia communications. As the policy interest grows, there will be demand for statistics on the production and use of broadband Internet services. This is also relevant to the debate on the digital divide. Within the SNA, this poses a problem of time series consistency, as traditional industry detail changes structure. The rapid growth of the networked economy will not only have profound changes on the importance and structure of the communications industry, but will be far reaching into other service sectors such as, finance, tourism, entertainment, education, etc.

Data Linkage

The observation by A. Greenspan that ICTs in the US have been responsible for growth has stimulated interest in the link between the use of ICTs by Canadian firms and their

performance. This could be addressed by linking the data from the Electronic Commerce and Technology Survey - 2000 to administrative data and data from other surveys.

Digital Divide

Access to the Internet by Canadians is a public policy issue of growing importance. The GSS Cycle 14 data provide a wealth of information on the subject but that information is likely to stimulate more questions about the digital divide, questions which can only be addressed by a statistical office.

6. CONCLUSION

The networked economy is changing the way business is conducted and lives are led. New surveys and industry and commodity classifications are required if the System of National Accounts is to continue to reflect economic reality. This paper has described the changes in the systems of classification, the revision of existing surveys and the introduction of new surveys to ensure that relevant information continues to flow to the SNA.

While the SNA supports economic policy development, there is also a need to contribute to industrial and social policy and new surveys, or new commodity dimensions to existing surveys have been developed to provide this information. Much of this work has been supported by the federal Policy Research Initiative and has included extensive collaboration with the relevant policy departments and with international organizations. The networked society cannot be analysed in isolation.

The blurring of industry boundaries calls for more work on commodity classification, and the production of commodity statistics, especially for services. Commodity statistics are also key to reporting on biotechnology and other knowledge-based activities in the networked economy, including the production and use of electronic products (music, video, information services, etc.). The electronic delivery of products may give rise to errors in coverage, although this is not yet seen as having a significant impact on the measurement of aggregate economic activity. However, quality change is a consideration, as is its effect upon price change measurement and deflation, and work on quality change will also have impact on the measurement of real output and of productivity. There are measurement issues associated with the ICT sector, but that is well dealt with. The challenge lies in measuring the economic impact of the electronic products delivered using the ICT infrastructure.

Policy needs are evolving, and the SNA is dealing with new classification systems and other challenges of integration. As a result, gaps continue to be identified in the statistical system and, through consultation and discussion, plans are being put in place to address them. This paper is part of that process.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper was made possible by contributions and comments on this and earlier versions from many people. We especially thank Daniel April, Ivan Fellegi, Norah Hillary, Haig McCarrell, Greg Peterson, Garnet Picot, George Sciadas, and Ted Wannell.

REFERENCES

Akyeampong, E.B. and Nadowodny, R., (2001), Evolution of the Canadian Workplace: Work from Home, *Perspectives on Labour and Income*, Catalogue No. 75-001-XIE, September 2001, Vol. 2, No. 9, Statistics Canada, Ottawa.

April, D. (2000), Internet by Cable, *Connectedness Series*, Catalogue No. 56F0004MIE, No. 2, Statistics Canada, Ottawa.

Bakker, C. (2000), Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, Science, Innovation and Electronic Information Division, Catalogue No. 88F0006XIB00004, Statistics Canada, Ottawa.

Clark, W. (2001), Kids and Teens on the Net, *Canadian Social Trends*, Catalogue No. 11-008-XIE, Autumn 2001, No. 62, Statistics Canada, Ottawa.

Dickinson, P. and Ellison, J. (2000), Plugging In: The Increase of Household Internet Use Continues into 1999, *Connectedness Series*, Catalogue No. 56F0004MIE, No. 1, Statistics Canada, Ottawa.

Dryburgh, H. (2001), Changing Our Ways: Why and How Canadians Use the Internet, Catalogue No. 56F0006XIE, Statistics Canada, Ottawa.

Ellison, J, Earl, L. and Ogg, S. (2001), Internet Shopping in Canada, *Connectedness Series*, Catalogue No. 56F0004MIE, No. 3, Statistics Canada, Ottawa.

Fraumeni, Barbara M., Lawson Ann M. and Ehemann, G. Christian (1999), The National Accounts in a Changing Economy: How BEA Measures E-Commerce, Brookings Institute, September 1999, Washington.

Gault F.D. and Peterson, G. (2001), Measuring the Diffusion of Information and Communication Technology in Society and its Effects: Canadian Experience, Proceedings of the IOAS Satellite Meeting on Statistics for the Information Society, Tokyo, Japan, pp. 132-138.

Galarneau, D., Krebs, H., Morissette, R. and Zhang, X. (2001), The Quest for Workers: A New Portrait of Job Vacancies in Canada, *The Evolving Workplace Series*. Catalogue No. 71-584-MIE, No. 2, Statistics Canada, Ottawa.

Landefeld, J. Steven and Fraumeni, Barbara M. (2001), Measuring the New Economy, Survey of Current Business, March 2001, Washington.

Marshall, K. (2001), Working with Computers, *Perspectives on Labour and Income*, Catalogue No. 75-001-XIE, May 2001, Vol. 2, No. 5, Statistics Canada, Ottawa.

Mesenbourg, Thomas (2001), Measuring Electronic Commerce, US Bureau of the Census, Washington, www.census.gov/estats.

OECD (2000a), Measuring the ICT Sector, OECD, Paris.

OECD (2000b), Knowledge Management in the Learning Society, OECD, Paris.

OECD (2001), Understanding the Digital Divide, OECD, Paris. <http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/Digital_divide.pdf >

Peterson, G (2001), Electronic Commerce and Technology Use, *Connectedness Series*, Catalogue No. 56F0004MIE, No. 5, Statistics Canada, Ottawa.

Rotermann, M. (2001), Wired Young Canadians, *Canadian Social Trends*, Catalogue No. 11-008-XIE, Winter 2001, No. 63, Statistics Canada, Ottawa.

Silver, C. (2001a), Internet Use Among Older Canadians, *Connectedness Series*, Catalogue No. 56F0004MIE, No. 4, Statistics Canada, Ottawa.

Silver, C. (2001b), Older Surfers, *Canadian Social Trends*, Catalogue No. 11-008-XIE, Winter 2001, No. 63, Statistics Canada, Ottawa.

Statistics Canada (1998), North American Industry Classification System: Canada 1997, Catalogue No. 12-501-XIE, Statistics Canada, Ottawa.

Statistics Canada (2002), Quarterly Telecommunications Statistics, 3rd Quarter, 2001, Catalogue No. 56-002-XIE, Vol. 25, No. 3, Statistics Canada, Ottawa.

Statistics Canada (2001a), Service Bulletin: Broadcasting and Telecommunications, Cable, Satellite and Multipoint Distribution Systems 2000, Catalogue No. 56-001-XIE, Vol. 31, No. 3, Statistics Canada, Ottawa.

Statistics Canada (2001b), Beyond the Information Highway: Networked Canada, ICT Compendium, Catalogue No. 56-504-XIE, Statistics Canada, Ottawa.

Statistics Canada (2001c), Information and Communication Technologies in Canada: A statistical profile of the ICT sector, Catalogue No. 56-506-XIE, Statistics Canada, Ottawa.

US Bureau of the Census (2000), www.census.gov/mrts/www/current, Released: Thursday, August 31, 2000, US Bureau of the Census, Washington.

US Department of Commerce (1998 and 1999), The Emerging Digital Economy, April 1998, update June 1999, U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Washington.

US Department of Commerce (1999), Falling Through the Net: A Report on the Telecommunications and Information Technology Gap in America, NTIA, US Department, Washington.

US Department of Commerce (2000), Falling Through the Net: Toward Digital Inclusion – A Report on Americans' Access to Technology Tools, US Department of Commerce, Washington.

Wannell, T. and Ali, J. (2002 forthcoming), Computer Technology Investment and Demands on Employee Skills, *The Evolving Workplace Series*. Catalogue No. 71-584-MIE, Statistics Canada, Ottawa.

Wannell, T., Picot, G. and Caron, N. (2001), Workplace Computer Technology Implementation: What are the Effects on Training and Employment?, Background to *The Daily* (February 19, 2001), Statistics Canada, Ottawa.

Williams, C. (2001), Connected to the Internet, Still Connected to Life?, *Canadian Social Trends*, Catalogue No. 11-008-XIE, Winter 2001, No. 63, Statistics Canada, Ottawa.

How to Order Catalogued Publications

These and other Statistics Canada publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores, through the local Statistics Canada offices, or by mail order to:

Statistics Canada
Dissemination Division
Circulation Management
120 Parkdale Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Telephone: 1(613)951-7277
National toll free order line: 1-800-700-1033
Fax number: 1-(613)951-1584 or 1-800-889-9734
Toronto Credit Card only (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

CATALOGUED PUBLICATIONS

Statistical Publication

88-202-XPB Industrial Research and Development, 2001 Intentions (with 2000 preliminary estimates and 1999 actual expenditures)

88-204-XIB Federal Scientific Activities, 2000-2001[e] (annual)

88-001-XIB Science Statistics (monthly)

Volume 24

No. 1 Federal Government Personnel Engaged in Scientific and Technological (S&T) Activities, 1990-1991 to 1999-2000[e]

No. 2 Biotechnology Research and Development (R&D) in Canadian Industry, 1997

No. 3 Industrial Research and Development, 1996 to 2000

No. 4 The Provincial Research Organizations, 1998

No. 5 Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 2000-2001[e]

No. 6 Total Spending on Research and Development in Canada, 1989 to 2000[e], and Provinces, 1989 to 1998

No. 7 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99

No. 8 Research and Development (R&D) Expenditures of Private Non-Profit (PNP) Organizations, 1999

Volume 25

No. 1 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1998-99

No. 2 Estimates of Total Spending on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e]

No. 3 Biotechnology Scientific Activities in Selected Federal Government Departments and Agencies, 1999-2000

No. 4 Biotechnology Research and Development (R&D) in Canadian Industry, 1998

No. 5 Research and Development (R&D) Personnel in Canada, 1990 to 1999[e]

No. 6 Industrial Research and Development, 1997 to 2001

No. 7 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000

No. 8 Total Spending on Research and Development in Canada, 1990 to 2001[e], and provinces, 1990 to 1999

No. 9 Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 2001-2002[e]

No. 10 Research and Development (R&D) Expenditures of Private Non-Profit (PNP) Organizations, 2000

No. 11 Scientific and Technological (S&T) Activities of Provincial Governments, 1992-93 to 2000-2001[e]

No. 12 Distribution of Federal Expenditures on Science and Technology, by Province and Territories, 1999-2000

Volume 26

No. 1 The Provincial Research Organizations, 1999

WORKING PAPERS - 1998

These working papers are available from the Science and Innovation Surveys Section of Statistics Canada, please contact:

Science and Innovation Surveys Section
Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm
Tel: (613) 951-6309

ST-98-02 Exports and Related Employment in Canadian Industries, February 1998

ST-98-03 Job Creation, Job Destruction and Job Reallocation in the Canadian Economy, February 1998

ST-98-04 A Dynamic Analysis of the Flows of Canadian Science and Technology Graduates into the Labour Market, February 1998

ST-98-05 Biotechnology Use by Canadian Industry – 1996, March 1998

ST-98-06 An Overview of Statistical Indicators of Regional Innovation in Canada: A Provincial Comparison, March 1998

ST-98-07 Federal Government Payments to Industry 1992-93, 1994-95 and 1995-96, September 1998

ST-98-08 Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology, September 1998

ST-98-09 Federal Government Expenditures and Personnel on Activities in the Natural and Social Sciences, 1989-90 to 1998-99^{e}, September 1998

ST-98-10 Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics, October 1998

ST-98-11 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1987 to 1998^{e}, and by Province 1987 to 1996, October 1998

ST-98-12 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1996-97, November 1998

WORKING PAPERS - 1999

ST-99-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1998, February 1999

ST-99-02 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1988-89 to 1996-97, June 1999

ST-99-03 An Analysis of Science and Technology Workers: Deployment in the Canadian Economy, June 1999

ST-99-04 Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998^{e}, July 1999

ST-99-05 Technology Adoption in Canadian Manufacturing, 1998, August 1999

ST-99-06 A Reality Check to Defining E-Commerce, 1999, August 1999

ST-99-07 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990-1991 to 1998-1999^{e}, August 1999

ST-99-08 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999[e], and by Province, 1988 to 1997, November 1999

ST-99-09 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997-98

ST-99-10 Measuring the Attractiveness of R&D Tax Incentives: Canada and Major Industrial Countries, December 1999

WORKING PAPERS - 2000

ST-00-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1999
April 2000

ST-00-02 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1990-91 to 1999-2000[e], July 2000

ST-00-03 A Framework for Enhanced Estimations of Higher Education and Health R&D Expenditures, by Mireille Brochu, July 2000

ST-00-04 Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, 1999, November 2000

WORKING PAPERS - 2001

ST-01-01 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1989 to 2000[e], and by Province 1989 to 1998, January 2001

ST-01-02 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99, January 2001

ST-01-03 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: Provincial Estimates, 1999, January 2001

ST-01-04 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: National Estimates, 1999, February 2001

ST-01-05 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology 1990-91 to 1998-99, February 2001

ST-01-06 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e], March 2001

ST-01-07 Biotechnology Use and Development, 1999, March 2001

ST-01-08 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1991-92 to 2000-2001[e], April 2001

ST-01-09 Estimates of Research and Development Personnel in Canada, 1979 to 1999[e], June 2001

ST-01-10 Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, 1999, June 2001

ST-01-11 Practices and Activities of Canadian Biotechnology Firms: Results from the Biotechnology Use & Development Survey -- 1999, August 2001

ST-01-12 Canadian Biotechnology Industrial Activities: Features from the 1997 Biotechnology Survey, September 2001

ST-01-13 Innovation in Canadian Manufacturing: Provincial Estimates, 1999, September 2001

ST-01-14 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1990 to 2001[e], and by Province, 1990 to 1999, November 2001

ST-01-15 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000, December 2001

WORKING PAPERS - 2002

ST-02-01 Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron, January 2002

RESEARCH PAPERS – 1996-2001

No. 1 The State of Science and Technology Indicators in the OECD Countries, by Benoit Godin, August 1996

No. 2 Knowledge as a Capacity for Action, by Nico Stehr, June 1996

No. 3 Linking Outcomes for Workers to Changes in Workplace Practices: An Experimental Canadian Workplace and Employee Survey, by Garnett Picot and Ted Wannell, June 1996

No. 4 Are the Costs and Benefits of Health Research Measurable?, by M.B. Wilk, February 1997

No. 5 Technology and Economic Growth: A Survey, by Petr Hanel and Jorge Niosi, April 1998

No. 6 Diffusion of Biotechnologies in Canada, by Anthony Arundel, February 1999

No. 7 Barriers to Innovation in Services Industries in Canada, by Pierre Mohnen and Julio Rosa, November 1999

No. 8 Explaining Rapid Growth in Canadian Biotechnology Firms, by Jorge Niosi, August 2000

No. 9 Internationally Comparable Indicators on Biotechnology: A Stocktaking, a Proposal for Work and Supporting Material, by W. Pattinson, B. Van Beuzekom and A. Wyckoff, January 2001

No. 10 Analysis of the Survey on Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries, 1999, by George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux and John Nash, January 2001

No. 11 Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry, by Daood Hamdani, March 2001

No. 12 Patterns of Advanced Manufacturing Technology (AMT) Use in Canadian Manufacturing: 1998 AMT Survey Results, by Anthony Arundel and Viki Sonntag, November 2001

N° 88F0006XIF02002 au catalogue

Mesure de l'économie en réseau

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Mesure de l'économie en réseau

Fred Gault
Division des sciences, de l'innovation et de
l'information électronique

Hans Messinger
Division des mesures et de l'analyse des industries

Mars 2002

88F0006XIF No. 02

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À

www.statcan.ca

Mesure de l'économie en réseau[1]

Fred Gault
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Hans Messinger
Division des mesures et de l'analyse des industries

Résumé

L'économie en réseau comprend des agents économiques et sociaux et les liens qui les relient entre eux. Les technologies de l'information et des communications qui assurent ces liens évoluent, au même titre que les produits électroniques qu'elles fournissent. Cette évolution oblige le bureau de la statistique à lancer de nouvelles enquêtes, ainsi qu'à mettre au point et à appliquer des classifications pertinentes des industries et des produits. Le progrès technologique a aussi une incidence sur la manière de conduire les affaires et les échanges commerciaux dans le contexte d'une économie mondiale ainsi que des répercussions sur la statistique du travail, la balance des paiements et les prix et, de façon plus générale, sur l'ensemble du Système de comptabilité nationale. L'économie en réseau est, certes, la voie de l'avenir, mais certaines personnes et entreprises ne peuvent y participer pleinement et nous devons recueillir des renseignements statistiques sur eux. Le présent document traite de ces questions, des statistiques que nous sommes en train de mettre au point et de certaines lacunes qu'il faudra combler.

Janvier 2002
Statistique Canada

---

[1] Cet article est une version révisée d'un document présenté au Conseil national de la statistique en avril 2001 et à la Conférence des statisticiens européens en juin 2001. Une version a également été fournie comme document d'information à la Conférence des cadres supérieurs 2001 organisée par Statistique Canada les 19 et 20 novembre 2001. Les principales observations sont les mêmes, les données initiales ont été mises à jour et la conclusion porte sur des points abordés lors des discussions.

PERSONNES-RESSOURCES À CONTACTER POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Brian Nemes (613-951-2530)
Directeur adjoint Paul McPhie (613-951-9038)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Chef, Développement des indicateurs
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chef, Section des sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.
Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193.

Table des Matières

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation 5
1. INTRODUCTION 9
2. PERSPECTIVE INTERNATIONALE DE L'ÉCONOMIE EN RÉSEAU 11
3. ACTIVITÉS D'ENQUÊTE À STATISTIQUE CANADA 12
3.1 Enquête sur l'infrastructure 12
3.2 Enquêtes sur les applications de l'infrastructure des TIC 15
3.3 Activités analytiques 17
4. RÉPERCUSSIONS DE L'ÉCONOMIE EN RÉSEAU SUR LE SCN 18
5. LACUNES 21
6. CONCLUSION 22
REMERCIEMENTS 24
BIBLIOGRAPHIE 24
Pour commander des publications cataloguées 27

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À

www.statcan.ca

1. INTRODUCTION

La prise de conscience des liens importants qui unissent les agents économiques et sociaux est l'élément qui distingue l'économie du XXI[e] siècle de celle du passé. L'établissement de ces liens — entre fournisseurs et entreprises, entre entreprises et clients, entre gouvernements et électeurs — est facilité par l'infrastructure des technologies de l'information et des communications (TIC), ces mêmes TIC qui, selon A. Greenspan, ont été le moteur de la longue période de croissance économique aux États-Unis. Reconnaître l'importance des liens susmentionnés oblige à concentrer la mesure et l'analyse, non plus sur les agents, c'est-à-dire les entreprises, les institutions publiques et les consommateurs, mais sur la façon dont ils sont reliés dans une économie de réseau.

Le gouvernement promeut l'économie en réseau par son engagement à devenir un utilisateur modèle d'Internet, de sorte que le Canada soit reconnu mondialement comme le pays dont le gouvernement est le plus branché électroniquement à ses citoyens. Le gouvernement est aussi déterminé à donner aux particuliers et aux entreprises de toutes les collectivités du Canada un accès haute vitesse à large bande à Internet. L'accès à Internet à haute vitesse facilitera le téléapprentissage, la télémédecine, les liens entre les entreprises et leurs fournisseurs ou leurs clients, et de nouvelles formes de commerce électronique. Néanmoins, ces progrès ne se limitent pas à la fourniture de services aux entreprises ou aux membres du public; ils ont aussi des répercussions sur le processus démocratique.

Si l'infrastructure des TIC est importante, ses effets dépendent de ce qui est affiché, traité, stocké et transféré par le réseau. Les personnes qui sont d'abord intéressées par le contenu téléchargent de la musique, des jeux, des vidéos ou des logiciels. Dans certaines industries, être capable de recevoir les spécifications électroniques pour la fabrication de pièces fait autant partie de la conduite des affaires que les ventes et les paiements électroniques. La fusion entre deux entreprises comme Time Warner et America Online, qui fournit l'accès au réseau, témoigne de l'importance économique du contenu. Au Canada, la création de Globemedia réunit un télédiffuseur, un éditeur de quotidiens et un fournisseur de contenu Internet. Un portail Internet permet à Globemedia de fournir le contenu qu'il produit à une clientèle variée grâce à l'impression de journaux, à la télédiffusion et à Internet.

Les encouragements des gouvernements, la détermination des entreprises et la participation des consommateurs assureront la persistance et la croissance de l'économie en réseau. Cette dernière fonctionne en grande partie comme celle pour laquelle les systèmes statistiques existants ont été conçus : des biens et des services sont produits, exportés et importés, des investissements sont faits en biens d'équipement et la population active participe à toutes ces activités. On procède à des mesures statistiques de la production, des échanges, de la valeur ajoutée, du travail, du capital et de la productivité. Mais alors, en quoi l'économie en réseau diffère-t-elle et pourquoi le bureau de la statistique devrait-il s'intéresser à cette différence?

Des problèmes de mesure se posent lorsque les systèmes de classification existants ne permettent pas d'observer les réalités de la nouvelle économie. Au Canada, par exemple, les compagnies de câblodistribution fournissent principalement des services de distribution d'émissions de télévision et de radio et, pour cela, sont classées dans la classe 51322 (Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision et de radio) du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) (Statistique Canada 1998). Cependant, ces compagnies donnent aussi accès à Internet et certaines sont capables de fournir des services téléphoniques. Autrement dit, les activités et services des câblodistributeurs chevauchent les activités et services des entreprises de télécommunications (SCIAN 5133) et des fournisseurs indépendants de services Internet (SCIAN 512191). L'inverse est vrai également. À cause de cette convergence, il faut que les enquêtes sur la câblodistribution et sur les télécommunications fournissent des renseignements sur les produits si l'on veut brosser un tableau complet de la fourniture de services Internet.

Une classification bien pensée des biens et services, en particulier des services, est essentielle si l'on veut que les tableaux d'entrées-sorties reflètent les changements de l'organisation de l'activité économique et l'émergence de nouvelles activités. L'élaboration d'une telle classification est l'objectif du projet du Système de classification des produits de l'Amérique du Nord (SCPAN). Les pays signataires de l'Accord de libre-échange Nord-américain (ALENA) viennent d'achever la première phase de ce projet. Une ébauche de classification des biens et services produits dans certains pays est sur le point d'être mise à l'essai par les bureaux nationaux. Cette ébauche comprend des services qui présentent un intérêt particulier pour l'économie en réseau, comme les services de télécommunications, les services en direct, les services de fourniture d'infrastructure et les logiciels.

À mesure que de nouveaux produits et de nouvelles industries font leur apparition, la façon de conduire les affaires évolue. Les entreprises sont maintenant capables de traiter électroniquement les unes avec les autres, de recueillir des renseignements, de poser des questions, de commander des produits et de payer ceux-ci entièrement en direct. Autrement dit, les fournisseurs et les clients peuvent se trouver n'importe où, situation qui a des conséquences pour les données de la balance des paiements, puisque des produits numériques pourraient passer la frontière canadienne sans être enregistrés. Un indicateur de l'importance de cette activité est la valeur des ventes et des achats électroniques des entreprises et des particuliers.

Le réseau a aussi un effet sur le prix des produits, puisqu'ils peuvent être vendus sur Internet de la manière classique ou aux enchères. Les produits proprement dits peuvent êtres spécifiés par le client et leur prix, déterminé interactivement, et la qualité des produits peut changer en réponse temps réel aux signaux du marché. La réponse rapide aux demandes des clients et l'offre d'une gamme variée de produits sont des avantages de l'économie en réseau, mais seules les entreprises et les personnes qui ont accès au réseau peuvent en bénéficier.

S'il est important aujourd'hui et essentiel pour demain de faire partie de l'économie en réseau, certaines entreprises et certains particuliers seront désavantagés à la fois

économiquement et socialement s'ils ne peuvent y participer. Ne pas pouvoir participer pourrait tenir au manque de compétences, de capacités fondamentales de lecture et d'écriture, d'accès physique ou d'autres facteurs qui contribuent à ce que l'on appelle le « fossé numérique ». Les enquêtes fournissent des indicateurs des niveaux d'accès et des obstacles à l'accès que doivent surmonter les entreprises et les particuliers.

Les classifications ainsi que les données sur le commerce et sur l'accès au réseau sont des éléments qui ont de l'importance pour les systèmes statistiques et pour l'élaboration des politiques. Cependant, ces éléments ne peuvent être examinés isolément, qu'il s'agisse d'une économie en réseau ou d'une économie mondiale. Le présent document débute par un regard sur ce qui se fait à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), au sein de l'Union européenne et aux États-Unis, le principal partenaire commercial du Canada.

2. PERSPECTIVE INTERNATIONALE DE L'ÉCONOMIE EN RÉSEAU

Statistique Canada travaille en étroite collaboration avec l'OCDE, l'Union européenne, le Département américain du commerce et d'autres organismes nationaux dans le cadre de ses travaux sur l'économie en réseau. Ces liens de travail sont un bon moyen d'assurer l'intégration des initiatives locales à l'échelle internationale.

L'OCDE est chargée de fournir des concepts et des définitions pour appuyer la collecte et la comparaison des données sur l'économie en réseau. Elle a publié une définition axée sur la branche d'activité du secteur de la technologie de l'information et des communications (TIC) et produit une première publication dans laquelle sont comparées les données sur le secteur des TIC (OCDE 2000a). En 2000, après des pourparlers avec le Canada, l'Europe et les États-Unis, l'OCDE a diffusé des définitions générales et restreintes du commerce électronique qui sont utilisées maintenant dans les enquêtes. Étant donnée le projet du SCPAN, la définition des biens et services des TIC se poursuit, ainsi que celle des industries qui sont en tête du peloton dans la fourniture de produits par voie électronique, afin de pouvoir recueillir des données sur la production et sur l'utilisation des produits fournis grâce à l'infrastructure des TIC. Ces produits englobent les pratiques et les outils de gestion des connaissances, activité à laquelle on accorde de plus en plus d'attention (OCDE 2000b).

Eurostat, qui est le bureau de la statistique de l'Union européenne, a lancé en novembre 2000 une enquête sur l'utilisation du commerce électronique par les entreprises dans la plupart des pays membres; les résultats sont en voie de compilation pour diffusion au début de 2002. Le Royaume-Uni, le Danemark et l'Autriche ont déjà publié leurs résultats.

Les États-Unis se concentrent sur le commerce électronique de détail et sur l'accès à Internet. Le (US Bureau of the Census 2000) a diffusé d'abord les chiffres sur les ventes électroniques au détail pour le quatrième trimestre de 1999 en mars 2000. Ces chiffres montrent que les ventes électroniques représentaient 0,6 % des ventes totales, soit une proportion assez faible. Ils n'englobaient pas toutes les affaires imputables au commerce

électronique, puisqu'ils n'incluaient pas, par exemple, les services financiers ni les services de transport. À mesure que les chiffres pour les trimestres suivants ont été diffusés, on a vu le pourcentage de ventes augmenter pour atteindre 1,1 % au quatrième trimestre de 2001, puis baisser pour s'établir à 0,9 % aux deuxième et troisième trimestres de 2001.

Des questions sur le commerce électronique ont été intégrées au questionnaire des enquêtes annuelles auprès des entreprises réalisées par le Bureau of the Census pour 1999, première année où le bureau a utilisé la classification du SCIAN, et les résultats pour 1999 et pour 1998 ont été diffusés en mai et juin 2001. Ils sont examinés par (Mesenbourgh 2001) et peuvent être consultés à l'adresse www.census.gov/estats.

Bien que le commerce électronique soit considéré comme un indicateur de la participation à l'économie en réseau, d'aucuns souhaiteraient que l'on mesure aussi la capacité de participer. Une série de rapports (US Department of Commerce 1999, 2000) donnent du poids à l'intérêt que l'on porte aux États-Unis au fossé numérique et ont suscité l'exécution de travaux à l'OCDE (OCDE 2001).

3. ACTIVITÉS D'ENQUÊTE À STATISTIQUE CANADA

Statistique Canada participe activement à la mesure de l'économie en réseau et collabore étroitement avec les responsables de l'élaboration des politiques qui se servent des résultats. Ces activités sont financées en grande partie par l'Initiative de la recherche sur les politiques (IRP) qui le 1er avril 2002 entamera la troisième année de son programme de quatre ans. Les nouvelles activités se répartissent en trois grandes catégories : infrastructure, applications et activité analytique.

3.1 Enquête sur l'infrastructure

Les enquêtes sur l'infrastructure, financées dans le cadre du projet de la « connectivité » de l'Initiative de la recherche sur les politiques, sont celles sur les services de télécommunications, les entreprises de câblodistribution, les fournisseurs de services Internet et les services informatiques. Chacune de ces industries fait partie du secteur des TIC tel que défini par l'OCDE.

Télécommunications

L'enquête sur les services des télécommunications est plus ancienne que Statistique Canada et continue de faire la chronique de la connexion des Canadiens et de leurs entreprises à mesure que l'industrie se déréglemente, que de nouvelles entreprises sont créées et que la technologie évolue. Statistique Canada réalise une enquête annuelle et, en 1999, a remplacé l'enquête mensuelle qui couvrait uniquement les fournisseurs de services de téléphonie par fil par une nouvelle enquête trimestrielle sur les télécommunications.

La nouvelle enquête trimestrielle, dont le champ d'observation comprend aussi les nouvelles entreprises de télécommunications par fil et les fournisseurs de services de téléphonie sans fil, fournit également des estimations de la contribution des revendeurs ainsi que des fournisseurs de services de télécommunications par satellite et d'autres services de télécommunications pour produire une mesure trimestrielle de l'activité du groupe des télécommunications (SCIAN 5133).

Le programme de statistiques sur les télécommunications tâche de suivre l'évolution des services offerts aux Canadiens. En 2001, des questions sur l'accès mobile à Internet ont été ajoutées aux enquêtes trimestrielles et annuelles pour compléter les données déjà recueillies auprès des compagnies de téléphone sur l'accès à haute vitesse au réseau téléphonique publique commuté (RTCP), utilisé presque exclusivement pour l'accès à Internet. Ces données sont différentes de celles recueillies auprès des fournisseurs de services Internet (FSI) et d'autres services à haute vitesse fournis par les compagnies de téléphone comme les services à large bande qui constituent le réseau de base d'Internet. On recueille aussi des données sur le nombre de connexions numériques au RTCP, étroitement liées à l'accès à Internet et nécessaires pour soutenir l'expansion des services multimédias.

Au troisième trimestre de 2001, on dénombrait 30 millions de chemins d'accès au RTCP, c'est-à-dire presque un chemin d'accès par Canadien (Statistique Canada 2002). L'accès par réseau de communication par fil était prépondérant, juste au-dessus de 20 millions de chemins d'accès s'appuyant sur cette technologie, tandis que juste au-dessous de 10 millions s'appuyaient sur la téléphonie mobile. Cependant, la hausse de l'accès au RTCP dernièrement se fait surtout par téléphonie mobile. Au troisième trimestre de 2001, le nombre d'abonnés aux services de téléphonie cellulaire était en hausse de 23 % par rapport à l'année précédente. La plus grande partie de cette hausse était attribuable aux services numériques, qui ont augmenté de 67 % durant la même période. Alors que presque tout l'accès au RTC est par fil numérique (99,6 % en 1999), seulement 63 % de l'accès par téléphonie mobile était numérique au troisième trimestre de 2001. Il s'agit d'une hausse marquée par rapport à l'année précédente, où l'accès par téléphonie mobile numérique a dépassé pour la première fois l'accès par téléphonie mobile analogique.

En février 2001, les fournisseurs de services de télécommunications mobiles ont dépensé 1,3 milliard de dollars durant une vente aux enchères de nouvelles bandes de fréquence. Le nouveau spectre permettra aux fournisseurs de services d'assurer à leurs abonnés le soutien de la navigation sur le Web, des multimédias et du commerce électronique. Au cours des trois premiers trimestres de 2001, l'investissement en biens d'équipement des fournisseurs de services de télécommunications par fil et sans fil se chiffrait à 4,6 milliards de dollars, ce qui représente des niveaux de dépenses supérieurs de 18 % et de 45%, respectivement, à ceux déclarés pour les trois premiers trimestres de 2000. La plupart de cet investissement est nécessaire pour offrir les services d'accès à large bande.

Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision

La branche de la câblodistribution a instauré récemment de nouveaux services et adopté de nouvelles technologies (April 2000). Pour faire le suivi de ces innovations, l'enquête sur les entreprises de câblodistribution a recueilli des renseignements sur le développement de l'accès à haute vitesse à Internet et de la télévision numérique pour l'année de référence 2000. Ces renseignements viennent s'ajouter aux données sur le nombre d'abonnés aux services d'accès à Internet et sur les revenus tirés de ces services recueillies la première fois pour l'année de référence 1999.

L'enquête a révélé (Statistique Canada 2001a) que l'accès à haute vitesse par câble à Internet, lancé vers la fin de 1996, était fourni à 7,5 millions de ménages en août 2000, soit 68 % des ménages ayant accès à la câblodistribution. Cependant, la proportion variait considérablement selon la taille de la collectivité : 83 % pour les régions métropolitaines de recensement, 47 % pour les agglomérations de recensement et 14 % ailleurs. Les données sur le déploiement d'accès à haute vitesse à Internet est l'un des outils qui servent à mesurer les progrès en ce qui concerne l'objectif que s'est fixé le gouvernement d'offrir l'accès universel aux services Internet à large bande.

La télévision numérique est une autre technologie qui gagne du terrain. À la fin d'août 2000, les télédistributeurs avaient déployé 390 800 terminaux numériques et les fournisseurs de services de téléphonie sans fil, 967 800. Ces chiffres donnent à penser que le Canada est sur le point d'atteindre la masse critique d'abonnés à la télévision numérique nécessaire pour que le téléviseur devienne un substitut viable de l'ordinateur pour certaines applications Internet.

Fournisseurs de services Internet et de services connexes

Il s'agit d'une nouvelle enquête, élaborée dans le cadre de l'Initiative de la recherche sur les politiques. Les résultats pour l'année 1999 seront diffusés dans *Le Quotidien*[2] du 26 novembre 2001. L'enquête fournira des données d'entrée standard pour le SCN et s'appuiera sur les travaux de classification des biens et services du projet du SCPAN. Elle fournira des renseignements sur les produits pour commerce électronique fournis, la répartition des entreprises et des particuliers abonnés, et la capacité d'accès à bande étroite (64 kilobits par seconde (Kbps) ou moins) ou à large bande (plus de 64 Kbps).

Production de logiciels et services informatiques

L'enquête sur la production de logiciels et sur les services informatiques a été remaniée entièrement et, en plus des intrants habituels pour le système de comptabilité nationale (SCN), elle fournira des renseignements sur les ventes et les achats électroniques des entreprises de cette industrie. Les renseignements sur le commerce électronique permettront de mettre à l'essai les questions à ce sujet qui seront incluses dans les enquêtes annuelles sur les industries et de comparer les chiffres agrégés à ceux provenant

[2] Lorsque les données sont diffusées dans *Le Quotidien* (n° 11-001-XIF au catalogue), la date est indiquée afin de permettre de consulter l'article dans le site Web de Statistique Canada, à l'adresse www.statcan.ca. Aucune autre référence n'est donnée.

de l'enquête couvrant l'ensemble de l'économie. Cette enquête s'appuie aussi sur les travaux de classification des biens et services du projet du SCPAN. Les résultats pour 1999 ont été diffusés dans *Le Quotidien* du 26 novembre 2001.

3.2 Enquêtes sur les applications de l'infrastructure des TIC

Les enquêtes sur la mise en place de l'infrastructure des TIC doivent être complétées par celles réalisées auprès des établissements publics et privés, des ménages et des utilisateurs de cette infrastructure. (Gault et Peterson 2001) mesurent l'utilisation et les répercussions des TIC.

Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET)

En collaboration étroite avec Industrie Canada, le Bureau of the Census des États-Unis et l'OCDE, Statistique Canada a conçu la toute première enquête à l'échelle de l'économie sur le commerce électronique qui mesure en outre l'utilisation des TIC en tant qu'indicateur de l'état de préparation au commerce électronique. L'enquête, qui s'est appuyée sur l'infrastructure de l'Enquête sur les dépenses en immobilisations, a fourni les données pour 1999. Selon les résultats, qui ont été diffusés dans *Le Quotidien* du 10 août 2000, soit moins d'un an par rapport à l'année de référence, l'activité liée au commerce électronique est faible au Canada. En 1999, elle représentait moins de 0,2 % du total des revenus d'exploitation du secteur des entreprises (Bakker 2000).

Pour l'an 2000, l'enquête a été remaniée, simplifiée et rebaptisée Enquête sur le commerce électronique et la technologie (ECET — 2000). Les résultats ont été diffusés dans *Le Quotidien* du 3 avril 2001. L'enquête a révélé que la valeur des ventes Internet a augmenté de 73 % entre 1999 et 2000. Toutefois, la proportion d'entreprises qui vendent leurs produits par Internet a diminué pendant cette même période, passant de 10 % à 6 %. Si on limite l'analyse aux entreprises qui faisaient partie de notre échantillon pour les enquêtes de 1999 et de 2000, pour chaque paire d'entreprises qui ont commencé à vendre leurs produits en ligne, 5 ont cessé de le faire. Enfin, la proportion de l'activité économique représentée par les entreprises qui vendent sur Internet se chiffrait à 25 % en 2000, en hausse par rapport au 17 % enregistré en 1999 (Peterson 2001).

On peut en tirer deux conclusions. D'abord, le commerce électronique semble s'être concentré et être pratiqué par un moins grand nombre d'entreprises plus grandes. Ensuite, la forte hausse des ventes sur Internet masquait une volatilité assez importante chez les entreprises concernées. Statistique Canada a été le premier organisme, public ou privé, à publier ces renseignements.

Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages (EUIM)

L'EUIM, qui est réalisée depuis 1997, fournit des données sur l'utilisation d'Internet par les ménages au Canada (Dickinson et Ellison 2000, Ellison et coll. 2001) et, par conséquent, sur le fossé numérique. Les données sont recueillies grâce à des questions supplémentaires posées à cinq des six panels de l'Enquête sur la population active (EPA). Pour 1999, des données ont été recueillies pour la première fois sur les achats

électroniques effectués à domicile par les ménages qui comptent un utilisateur régulier d'Internet.

L'enquête a été réalisée de nouveau pour l'an 2000. Les résultats sur l'utilisation de l'Internet ont été diffusés dans *Le Quotidien* du 26 juillet 2001 et les estimations des achats sur Internet effectués à domicile, dans *Le Quotidien* du 23 octobre 2001. Comme dans le cas de l'ECET, les résultats ont révélé que le volume d'achats sur Internet a augmenté entre 1999 et 2000. En 2000, environ 1,5 million de ménages ont dépensé quelque 1,1 milliard de dollars pour des achats réalisés sur Internet, soit une hausse d'environ 417 millions de dollars par rapport à 1999.

Les résultats pour 1999 renseignent sur les achats électroniques effectués à domicile par les ménages qui comptent un utilisateur régulier d'Internet. Nous avons procédé à cette mesure parce que les responsables de l'élaboration des politiques demandent des renseignements sur les ménages qui sont branchés. Cependant, les décideurs s'intéressent aussi à la valeur totale des achats réalisés sur Internet ainsi qu'aux mesures de l'activité Internet des particuliers et des ménages. En 2001, l'EUM recueillera des données sur la valeur des commandes placées sur Internet de quelque endroit que ce soit. On prévoit remanier l'EUM de manière à recueillir des renseignements sur l'utilisation d'Internet et le commerce électronique selon les caractéristiques des particuliers ainsi que des ménages.

Enquête sociale générale (ESG) — Cycle 14

Le cycle 14 de l'ESG a permis de diffuser des données sur les particuliers et sur leur utilisation d'Internet dans *Le Quotidien* du 26 mars 2001. Selon les données recueillies, 53 % des personnes au Canada âgées de 15 ans et plus ont utilisé Internet au moins une fois en 2000. Le coût était le principal obstacle à l'utilisation d'Internet dans le cas des non-utilisateurs à faible revenu, observation conforme aux résultats de l'Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages. Un article portant sur les motifs d'utilisation d'Internet (Dryburgh 2001) a été diffusé en même temps que les données.

L'ESG comprend un programme complet d'analyse et des articles seront publiés sur les répercussions qu'a Internet sur la vie des gens au travail et ailleurs et sur la variation de ses effets selon le sexe et l'âge. (Akyeampong et Nadowody 2001, Clark 2001, Marshall 2001, Rotermann 2001, Silver 2001a, 2001b, et Williams 2001).

Enquête sur le milieu de travail et les employés

De nouvelles données de l'Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE) de 1999 ont été diffusées dans *Le Quotidien* le 19 février 2001. L'enquête brosse un tableau intégré des activités des employeurs et des employés et, du point de vue de l'économie en réseau, appuie l'analyse de l'utilisation de la technologie informatique et de son application à l'apprentissage (Wannell et coll. 2001).

Selon l'enquête, presque le quart des employeurs, ce qui représente plus du tiers des employés salariés, ont fait un investissement important dans les nouvelles technologies de l'information en 1999. Ces investissements ne sont associés ni à un taux plus élevé de mise à pied de l'effectif ni à un ralentissement de la croissance de l'emploi. Par contre, ils sont associés à la croissance des activités de formation en informatique. Il ressort d'une autre étude que les réalisateurs de technologie informatique sont davantage portés à recruter et à employer des diplômés universitaires (Wannell et coll. 2002). Selon les résultats d'une étude des postes vacants, il y aurait effectivement une demande de certains types de travailleurs hautement qualifiés chez certains employeurs dans le secteur de la technologie de pointe; toutefois, la plupart des postes vacants se trouvaient dans le secteur à faible technologie des services aux consommateurs et de la vente au détail (Galarneau et coll. 2001).

Environ 20 projets de recherche sont en cours actuellement dans le cadre de l'EMTE, auxquels participent des chercheurs de Statistique Canada, des services de police et des universités.

Pratiques de gestion des connaissances

L'utilisation des TIC facilite la surveillance et la gestion des flux d'information, mais aussi des flux de connaissances dans les établissements publics et privés. En collaboration avec d'autres ministères et organismes fédéraux, Statistique Canada a organisé un forum de haut niveau de l'OCDE sur la gestion des connaissances à Ottawa en septembre 2000. Durant ce forum, il a notamment été proposé de mettre au point une enquête pilote sur l'utilisation des pratiques, des outils et de l'infrastructure de gestion des connaissances par les entreprises. La première séance de planification a eu lieu au Danemark en février 2000 et a été suivie d'une deuxième réunion à Ottawa au cours du même mois. Les pays membres de l'OCDE ont examiné une ébauche de questionnaire lors d'une réunion qui a eu lieu à Paris en juillet 2001.

L'ébauche de questionnaire a fait l'objet d'une importante mise à l'essai sur le terrain et d'un examen approfondi à Statistique Canada avant d'être acheminée à environ 400 entreprises à l'automne 2001. Le taux de réponse de 85 % obtenu à la fin de 2001 atteste de l'efficacité des travaux de préparation. On prévoit diffuser les résultats en mars 2002.

3.3 Activités analytiques

La plupart des travaux d'analyse ont été couverts dans la description des enquêtes. Cependant, la Série sur la connectivité (n° 56F0004MIF au catalogue) a été lancée dans le but précis d'assurer que les articles publiés sur la façon dont les Canadiens sont branchés s'appuient sur des concepts et des définitions uniformes, quelle que soit la source. En outre, le Bureau a publié le premier répertoire canadien des données sur le secteur des TIC (Statistique Canada 2001b) et mis à jour les données relatives à l'offre (Statistique Canada 2001c). Des rapports analytiques sont aussi publiés dans *Tendances sociales canadiennes* (n° 11-008-XIF au catalogue), *L'emploi et le revenu en perspective*

(n°75-001-XIF au catalogue) et la *Série sur le milieu de travail en évolution* (n° 71-584-MIF au catalogue).

L'instrument principal d'intégration analytique d'un bureau de la statistique est le Système de comptabilité nationale et nous sommes en train d'étudier les effets de l'économie en réseau sur le SCN.

4. RÉPERCUSSIONS DE L'ÉCONOMIE EN RÉSEAU SUR LE SCN

L'intégration de l'économie en réseau aux comptes nationaux est une source de préoccupation pour les bureaux de la statistique et, à Statistique Canada, nous collaborons étroitement à cet égard avec nos collègues aux États-Unis, pays qui est le principal partenaire commercial du Canada. Au nombre des articles publiés récemment qui influent sur ces travaux, il convient de mentionner ceux de (Landefeld et Fraumeni 2001), (Fraumeni et coll. 1999) et « The Emerging Digital Economy » (US Department of Commerce 1998 et 1999).

À quelques exceptions près, le SCN saisit l'activité économique associée à l'économie en réseau au moyen des données suivantes :

> la **production par branche d'activité** — y compris celle des fabriquants qui produisent du matériel à l'appui de l'économie en réseau (principalement pour exportation) et des branches d'activité qui fournissent des services Internet, tel que décrit ci-dessous;
> les **revenus** — les traitements et salaires, le revenu provenant d'un travail indépendant et les bénéfices des entreprises qui fournissent du matériel et des services aux fins de l'économie en réseau;
> les **dépenses** — y compris les dépenses des consommateurs pour l'achat d'ordinateurs et de matériel connexe ainsi que de services Internet et les dépenses gouvernementales associées aux services Internet. Les dépenses intermédiaires des entreprises au titre des services Internet sont incluses dans la matrice des entrées ou de « l'utilisation » dans les comptes d'entrées-sorties;
> les **investissements** — y compris les immobilisations au titre de l'économie en réseau ainsi que les dépenses gouvernementales et des entreprises au titre du matériel associé à l'économie en réseau;
> le **commerce international** — les exportations et importations du matériel et des services liés à l'économie en réseau sont inclus dans le compte courant de la balance des paiements internationaux, qui sont aussi inclus dans les estimations du produit national brut (PIB) fondées sur les dépenses.

Les limites des données administratives et d'enquête, prévues jusqu'ici dans la structure du SCN, ainsi que la classification des branches d'activité et des biens et services selon le SCN permettent difficilement d'estimer les répercussions exactes de l'économie en réseau sur le PIB global et sa contribution explicite à celui-ci. L'évolution rapide de la

technologie et des services offerts grâce à l'économie en réseau complique la mesure du changement des prix, de la production réelle et de la productivité.

Les tableaux d'entrées-sorties fournissent le cadre le plus complet pour mesurer et analyser l'économie en réseau dans le contexte du SCN. Ces comptes, qui sont disponibles 30 mois environ après l'année de référence, représentent la ligne de base à partir de laquelle sont projetées les mesures courantes du SCN, le PIB mensuel selon la branche d'activité et les comptes trimestriels des revenus et dépenses. Toutefois, de nouvelles données d'enquête et d'autres sources mesurant l'économie en réseau, tel que décrit ci-dessus, commenceront à alimenter les comptes d'entrées-sorties à compter de 1999. D'autres développements, comme les modifications apportées aux classifications du SCIAN (2002) et la mise en œuvre du SCPAN, faciliteront la mesure de l'économie en réseau dans le cadre du SCN.

Fourniture de services Internet — Production par branche d'activité

Dans les tableaux d'entrées-sorties fondés sur le SCIAN (à compter de l'année de référence 1997), les services Internet sont produits pour plusieurs branches d'activité qui entrent dans les catégories suivantes :

- ∂ Services d'information
- ∂ Télécommunications
- ∂ Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision et de radio
- ∂ Services informatiques

La production de services Internet et de services connexes par ces branches d'activité est imputée dans les tableaux d'entrées-sorties au produit « services en direct », qui donne une estimation de la valeur agrégée de la production.

Pour les années antérieures à 1997, la ventilation industrie-bien ou service fondée sur la CTI80 n'offre aucun moyen explicite d'estimer la valeur de la production des services en direct. Cette valeur est reprise implicitement dans la production des sociétés d'exploitation de télécommunications, de compagnies de câblodistribution et de fournisseurs de services informatiques.

Mesure de la production réelle

Mesurer la production réelle de l'économie en réseau constitue en effet tout un défi pour le SCN, dans une grande mesure en raison de l'absence de statistiques appropriées sur les prix aux fins de déflation. Par exemple, les premières estimations de la variation de la production réelle de « services en direct », calculée en 1997, ont été incluses dans la déflation des tableaux d'entrées-sorties pour 1998 à l'été de 2001. Jusqu'à présent, l'existence de statistiques sur les prix des services d'accès à Internet est limitée à un indice hédonique des prix pour l'Indice des prix à la consommation (IPC). L'application de cet indice des prix à la déflation des données sur l'utilisation d'Internet par les

entreprises et les administrations publiques et sur la production des fournisseurs de services Internet (FSI) n'a pas encore été mise à l'essai.

La qualité des données sur la production réelle pour les industries qui fournissent des services Internet dépend également de la disponibilité de renseignements sur le revenu selon la catégorie de services produits par les entreprises de communications et de services informatiques (Bell Canada, Rogers Cable, etc.). L'intégration des nouveaux résultats d'enquête dans les tableaux d'entrées-sorties pour 1999 devrait améliorer ces données.

Demande de services Internet — Demandes intermédiaire et finale

Les achats de services en direct par les entreprises (demande intermédiaire) sont inclus dans les dépenses d'exploitation des établissements et des entreprises. Cependant, les données d'enquête et les données administratives existantes ne permettent pas d'isoler les services en direct en vue de créer un poste de dépenses distinct et englobent ces services dans les services de communication. Les données sur les dépenses des ménages en services Internet sont tirées de l'Enquête sur les dépenses des ménages.

Achats de biens et services, intermédiaires et finaux — par la voie du commerce et du magasinage électronique

Internet offre aux producteurs et aux distributeurs un nouveau moyen de vendre leurs marchandises et leurs services, et aux entreprises, aux administrations publiques et aux ménages, de faire des achats. Il est donc essentiel d'inclure les dépenses résultant des ventes des biens et services par Internet dans le calcul du PIB, tant par la méthode de la valeur ajoutée selon l'industrie que par la méthode des dépenses. Les achats en direct faits par les entreprises et les administrations publiques figurent dans l'état des dépenses d'exploitation, mais ne sont pas nécessairement identifiés comme tels.

En ce qui concerne la consommation des particuliers, le magasinage en direct est, en grande partie, une extension des services offerts par les établissements de vente au détail (Sears, Chapters, etc.) et, par conséquent, les données sur la valeur de ces ventes sont fournies par l'Enquête sur le commerce de détail. Par exemple, Ford, le premier producteur automobile à offrir l'achat en direct de véhicules, livre ses produits aux consommateurs par l'entremise des concessionnaires locaux qui enregistrent la valeur des ventes. En outre, une enquête annuelle est menée auprès des vendeurs à domicile pour couvrir la classe du SCIAN « entreprise de télémagasinage et de vente par correspondance ». En principe, les achats en direct faits de l'étranger sont enregistrés dans les dépenses d'exploitation pour les entreprises et par l'Enquête sur les dépenses des ménages pour les consommateurs.

Commerce international

Les estimations du commerce international qui figurent dans le SCN doivent tenir compte des ventes transfrontalières de services en direct et de la valeur des ventes et des achats imputables au commerce et au magasinage électroniques. Les enquêtes de la

Division de la balance des paiements produisent des données sur la valeur des échanges de services d'information, qui englobent une large gamme de services en direct et d'autres services d'information. Toutefois, à l'heure actuelle, les fournisseurs de services Internet ne sont pas identifiés explicitement. En ce qui concerne les ventes et les achats de biens liés à Internet, la statistique du commerce fournit des données sur les prix transfrontaliers de marchandises résultant du commerce électronique et du magasinage électronique, puisque ces marchandises doivent être dédouanées. De surcroît, les gestionnaires des enquêtes de la Division de la balance des paiements précisent qu'il faut inclure les ventes et les achats effectués en direct. Cependant, certains craignent que les importations de services par les entreprises et par les ménages (y compris le téléchargement de produits numériques) soient couvertes par les enquêtes sur les dépenses des entreprises et des ménages, mais non par les statistiques sur le commerce international.

Travail et capital

Les facteurs de production des services pour l'économie en réseau, le travail (effectif et salaires et traitements versés) et les investissements en biens corporels et en logiciels, ainsi que l'amortissement du stock de capital, sont inclus dans le SCN mais les données sont recueillies par industrie. De nouveau, cette situation pose le problème de l'industrie vis-à-vis l'activité. Quelle part de l'effectif et du stock de capital de la branche de la câblodistribution faut-il attribuer aux fournisseurs de services Internet? La part des revenus représente-t-elle une approximation appropriée? La distinction est essentielle si l'on veut mesurer la productivité de l'économie en réseau.

5. LACUNES

Actualité des données

Les enquêtes fournissent des renseignements pour le SCN, les décideurs et l'ensemble plus vaste des utilisateurs. Les besoins de renseignements sur l'économie en réseau évoluent parallèlement à l'évolution des politiques et à mesure que les Canadiens demandent des renseignements qui les aident à participer au débat sur la politique publique. L'intégration des enquêtes remaniées et des nouvelles enquêtes au SCN demande du temps. Ainsi, les résultats des enquêtes de 1999 seront intégrés dans les tableaux d'entrées-sorties en 2002. Ce manque d'actualité limite l'utilité des données, étant donné la rapidité des changements dans ce secteur de l'économie.

Cohérence des séries chronologiques et évolution technologique

Le manque de renseignements sur les services à large bande est un exemple de lacune éventuelle du système statistique, puisque ces services facilitent les communications multimédias de haute qualité. À mesure que grandira l'intérêt des responsables des politiques, la demande de statistiques sur la production et sur l'utilisation des services Internet à large bande augmentera. La question s'applique aussi au débat sur le fossé numérique. En ce qui concerne le SCN, ce dernier pose un problème de cohérence des

séries chronologiques, puisque les caractéristiques des industries traditionnelles changent de structure. La croissance rapide de l'économie en réseau aura non seulement des répercussions profondes sur l'importance et sur la structure de l'industrie des communications, mais des conséquences importantes dans d'autres secteurs des services, comme ceux des finances, du tourisme, des loisirs et de l'éducation.

Couplage des données

L'observation d'A. Greenspan selon laquelle les TIC ont été le moteur de la croissance aux États-Unis a suscité au Canada un intérêt pour l'étude du lien entre l'utilisation des TIC par les entreprises canadiennes et leur rendement. On pourrait étudier la question en couplant les données de l'Enquête sur le commerce électronique et la technologie de 2000 à des données administratives et à des données provenant d'autres enquêtes.

Fossé numérique

L'accès des Canadiens à Internet devient une question d'intérêt public de plus en plus importante. Les données du cycle 14 de l'ESG fournissent une foule de renseignements sur le sujet, mais ces renseignements soulèveront vraisemblablement de nouvelles questions sur le fossé numérique, questions auxquelles seul le bureau de la statistique pourra répondre.

6. CONCLUSION

L'économie en réseau est en train de changer la façon de faire des affaires et la façon de vivre. Pour que le Système de comptabilité nationale continue de refléter la réalité économique, il faudra concevoir de nouvelles enquêtes et de nouvelles classifications des industries et des biens et services. Le présent article décrit les modifications apportées aux systèmes de classification, le remaniement des enquêtes existantes et l'introduction de nouvelles enquêtes entreprises pour s'assurer que des renseignements pertinents continuent d'alimenter le SCN.

Bien que l'objectif du SCN consiste à appuyer le développement de la politique économique, il est également nécessaire de fournir des données pour appuyer la politique industrielle et sociale; par conséquent, on a conçu de nouvelles enquêtes ou ajouté de nouvelles dimensions sur les biens et services aux enquêtes existantes en vue de recueillir les renseignements pertinents. La plupart de ces travaux ont été financés par l'Initiative fédérale de la recherche sur les politiques et ont exigé une collaboration poussée avec les ministères chargés d'élaborer les politiques en question et avec des organismes internationaux. L'analyse de la société en réseau ne peut être faite dans l'isolement.

La difficulté de cerner les frontières de cette industrie demande plus de travail au niveau de la classification des produits et de la production de statistiques sur les produits, tout particulièrement pour les services. Les statistiques sur les produits sont également la clé pour rapporter sur la biotechnologie et sur les autres activités du savoir dans l'économie de réseau incluant la production et l'utilisation de produits électroniques (musique, vidéo,

services d'information, ...). La livraison par voie électronique de produits peut entraîner une augmentation des erreurs de couverture, quoique cela n'est pas perçu jusqu'à présent comme ayant une incidence significative sur la mesure de l'activité économique agrégée. Cependant, le changement de qualité est un élément à prendre en considération, tout comme son effet sur la mesure de variation des prix et de déflation, et les travaux sur le changement de qualité auront également un impact sur la mesure de la production réelle et de la productivité. Il y a des questions sur la mesure associées au secteur des technologies de l'information et des communications, mais on y accorde l'attention voulue. Le défi se situe dans la mesure de l'impact économique des produits électroniques livrés par l'entremise de l'infrastructure du secteur des technologies de l'information et des communications.

Les besoins en matière de politique évoluent et le SCN doit s'adapter aux nouveaux systèmes de classification et surmonter d'autres problèmes d'intégration. Par conséquent, on continue de déceler des lacunes dans le système statistique et, par la voie de consultations et de débats, des plans sont élaborés pour les combler. Le présent article fait partie de ce processus.

REMERCIEMENTS

Le présent document a profité de l'apport de nombreuses personnes qui ont formulé des commentaires sur cette version ainsi que sur celles qui l'ont précédées. Nous tenons à remercier tout particulièrement Daniel April, Ivan Fellegi, Norah Hillary, Haig McCarrell, Greg Peterson, Garnet Picot, George Sciadas et Ted Wannell.

BIBLIOGRAPHIE

Akyeampong, E.B. et Nadowodny, R. (2001), Évolution du lieu de travail : le travail à domicile, *L'emploi et le revenu en perspective*, N° 75-001-XIF au catalogue, Septembre 2001, Vol. 2, n° 9, Statistique Canada, Ottawa.

April, D. (2000), Internet par câble, *Série sur la connectivité*, N° 56F0004MIF au catalogue, N° 2, Statistique Canada, Ottawa.

Bakker, C. (2000), Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, N° 88F0006XIB00004 au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

Clark, W. (2001), L'utilisation d'Internet chez les enfants et les adolescents, *Tendances sociales canadiennes*, N° 11-008-XIF au catalogue, Automne 2001, N° 62, Statistique Canada, Ottawa.

Dickinson, P. et Ellison, J. (2000), Les Canadiens se branchent : l'utilisation d'Internet par les ménages reste à la hausse en 1999, *Série sur la connectivité*, N° 56F0004MIF au catalogue, N° 1, Statistique Canada, Ottawa.

Dryburgh, H. (2001), Les temps changent : pourquoi et comment les Canadiens utilisent Internet, N° 56F0006XIF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

Ellison, J, Earl, L. et Ogg, S. (2001), Le magasinage par Internet au Canada, *Série sur la connectivité*, N° 56F0004MIF au catalogue, N° 3, Statistique Canada, Ottawa.

Fraumeni, Barbara M., Lawson Ann M. et Ehemann, G. Christian (1999), The National Accounts in a Changing Economy: How BEA Measures E-Commerce, Brookings Institute, Septembre 1999, Washington.

Gault F.D. et Peterson, G. (2001), Measuring the Diffusion of Information and Communication Technology in Society and its Effects: Canadian Experience in Proceedings of the IOAS Satellite Meeting on Statistics for the Information Society, Tokyo, Japan, pp. 132-138.

Galarneau, D., Krebs, H., Morissette, R. et Zhang, X. (2001), Personnel demandé : Nouveau profil des postes vacants au Canada, *La série sur le milieu de travail en évolution*, N° 71-584-MIF au catalogue, N° 2, Statistique Canada, Ottawa.

Landefeld, J. Steven et Fraumeni, Barbara M. (2001), Measuring the New Economy, Survey of Current Business, Mars 2001, Washington.

Marshall, K. (2001), Utilisation de l'ordinateur au travail, *L'emploi et le revenu en perspective*, N° 75-001-XIF, Mai 2001, Vol. 2, n° 5, Statistique Canada, Ottawa.

Mesenbourg, Thomas (2001), Measuring Electronic Commerce, US Bureau of the Census, Washington, www.census.gov/estats.

OCDE (2000a), Measuring the ICT Sector, OCDE, Paris.

OCDE (2000b), Société du savoir et gestion des connaissances, OCDE, Paris.

OECD (2001), Understanding the Digital Divide, OECD, Paris.
< http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/Digital_divide.pdf >

Peterson, G (2001), L'utilisation du commerce électronique et de la technologie, *Connectedness Series*, N° 56F0004MIF au catalogue, N° 5, Statistique Canada, Ottawa.

Rotermann, M. (2001), Jeunes Canadiens branchés, *Tendances sociales canadiennes*, N° 11-008-XIF au catalogue, Hiver 2001, N° 63, Statistique Canada, Ottawa.

Silver, C. (2001a), L'utilisation d'Internet chez les Canadiens âgés, *Série sur la connectivité*, N° 56F0004MIF au catalogue, N° 4, Statistique Canada, Ottawa.

Silver, C. (2001b), Internautes âgés, *Tendances sociales canadiennes*, N° 11-008-XIF au catalogue, Hiver 2001, N° 63, Statistique Canada, Ottawa.

Statistique Canada (1998), Système de classification des industries de l'Amérique du Nord : Canada 1997, N° 12-501-XIF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

Statistique Canada (2002), Statistiques trimestrielles des télécommunications, 3ième Trimestre, 2001, N° 56-002-XIF au catalogue, Vol. 25, n° 3, Statistique Canada, Ottawa.

Statistique Canada (2001a), Bulletin de service: Radiodiffusion et télécommunications, Câble, satellite et systèmes de distribution multipoint, 2000, N° 56-001-XIF au catalogue, Vol. 31, n° 3, Statistique Canada, Ottawa.

Statistique Canada (2001b), Au-delà de l'autoroute de l'information : Un Canada réseauté, Recueil sur les TIC, N° 56-504-XIF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

Statistique Canada (2001c), Les technologies de l'Information et des Communications au Canada : Un profil statistique du secteur des TIC, N° 56-506-XIF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

US Bureau of the Census (2000), www.census.gov/mrts/www/current, Diffusion : Jeudi, le 31 août 2000, US Bureau of the Census, Washington.

US Department of Commerce (1998 et 1999), The Emerging Digital Economy, Avril 1998, révisée Juin 1999, U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Washington.

US Department of Commerce (1999), Falling Through the Net: A Report on the Telecommunications and Information Technology Gap in America, NTIA, US Department, Washington.

US Department of Commerce (2000), Falling Through the Net: Toward Digital Inclusion – A Report on Americans' Access to Technology Tools, US Department of Commerce, Washington.

Wannell, T. et Ali, J. (2002 à venir), Computer Technology Investment and Demands on Employee Skills, *La série sur le milieu de travail en évolution*, N° 71-584-MIF au catalogue, Statistique Canada, Ottawa.

Wannell, T., Picot, G. et Caron, N. (2001), Adoption de technologies informatiques sur le milieu de travail : Quels sont les effets sur la formation et l'emploi?, Arrière-plan de *Le Quotidien* (le 19 février 2001), Statistique Canada, Ottawa.

Williams, C. (2001), Branché sur Internet et déconnecté du monde?, *Tendances sociales canadiennes*, N° 11-008-XIF, Hiver 2001, N° 63, Statistique Canada, Ottawa.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

PUBLICATIONS AU CATALOGUE

Publications statistiques

88-202-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 2001 (avec des estimations provisoires pour 2000 et des dépenses réelles pour 1999)

88-204-XIB Activités scientifiques fédérales, 2000-2001[e] (annuel)

88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 24

No. 1 Personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques et technologiques (S-T), 1990-1991 à 1999-2000[e]

No. 2 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne

No. 3 Recherche et développement industriels de 1996 à 2000

No. 4 Les organismes provinciaux de recherche, 1998

No. 5 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2000-2001[e]

No. 6 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1989 à 2000[e] et dans les provinces, 1989 à 1998

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999

No. 8 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans

but lucratif (OSBL), 1999

Volume 25

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1998-1999

No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e]

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 1999-2000

No. 4 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne, 1998

No. 5 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1990 à 1999[e]

No. 6 Recherche et développement industriels de 1997 à 2001

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000

No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2001[e] et dans les provinces, 1990 à 1999

No. 9 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2001-2002[e]

No.10 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2000

No. 11 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1992-1993 à 2000-2001[e]

No. 12 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1999-2000

Volume 26

No. 1 Les organismes provinciaux de recherche, 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation.
Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, Février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, Février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, Février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, Février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, Mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, Mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, Septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, Septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], Septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, Octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, Octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, Novembre 1998

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, Février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, Juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, Juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], Juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, Août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, Août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], Août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, Novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, Novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, Décembre 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2002

ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? Janvier 2002

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996

No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996

No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996

No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997

No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998

No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999

No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999

No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000

No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001

No. 10 Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001

No. 11 Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001

No. 12 Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001